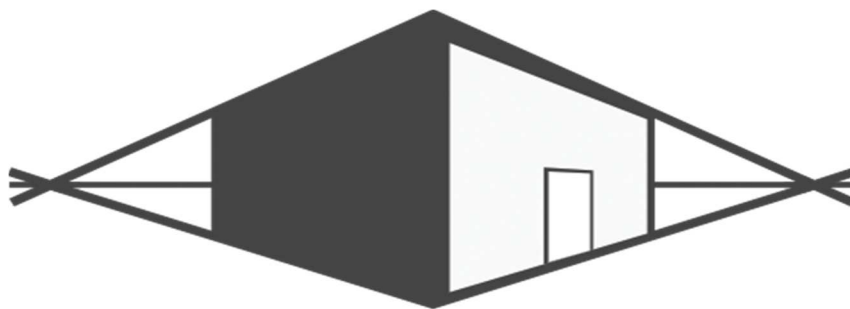


MIROSŁAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY
ul. Grabianowska 23
08-110 Siedlce
NIP: 821-000-53-38
telefax (25) 632-56-79
Regon 710014231
kom. +48-505-085-426
email: m.m.burta@wp.pl



MIROSŁAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY

Egz. Nr

PROJEKT TECHNICZNY

REMONTU BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W SOKOŁOWIE PODLASKIM

1. Docieplenie ścian zewnętrznych oraz fundamentowych
2. Wymiana stolarki okiennej
3. Remont części pomieszczeń
4. Remont istniejącego ogrodzenia wokół ww. budynku

Lokalizacja: działka nr ew. 1 516/1, obręb 0001, jednostka ewid. 142901_1 m. Sokółów Podlaski
ul. ks. Bosco 3, 08-300 Sokółów Podlaski

Inwestor: Sąd Okręgowy w Siedlcach
ul. Sądowa 2, 08-100 Siedlce

Kategoria budynku: XII - budynki sądów

Branża: elektryczna

Lp.	Branża	Projektant	Uprawnienia	Podpis
1	ELEKTRYCZNA	mgr inż. Marcin Barczak	do projektowania w zakresie sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne bez ograniczeń MAZ/0104/PWBE/19	

Siedlce, wrzesień 2023 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	Założenia.....	4
1.1	Przedmiot i zakres opracowania.....	4
1.2	Warunki ogólne	4
1.3	Podstawa opracowania.....	5
1.4	Producenci i typy zastosowanych materiałów	7
2.	Opis techniczny	8
2.1	Prace demontażowe	8
2.2	Instalacja zasilająca wentylatory i nagrzewnice	8
2.3	Oprawy oświetleniowe nad wejściem	8
2.4	Napędy do bram skrzydłowych.....	9
2.5	Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych	10
2.6	Zasilenie wentylacji.....	10
2.7	Koryta kablowe	11
2.8	Instalacja kabli grzejnych na dachu.....	11
2.9	Instalacja odgromowa.....	12
2.10	Próby i pomiary instalacji elektrycznej	13
2.11	Uwagi dotyczące całości instalacji.....	13
2.12	Dobór przewodów i zabezpieczeń do tablicy TEW	14
3.	Instalacja fotowoltaiczna	15
3.1	Cel budowy systemu.....	15
3.2	Opis rozwiązań projektowych.....	15
3.2.1	Inwerter fotowoltaiczny	15
3.2.2	Panele fotowoltaiczne PV	17
3.2.3	Konstrukcja montażowa i okablowanie.....	17
3.2.4	Rozdzielnice PV - DC.	19
3.2.5	Oprzewodowanie inwerterów od strony AC.....	19
3.2.6	Oprzewodowanie inwerterów od strony DC.....	20
3.2.7	Złącza od strony napięcia DC	20
3.3	Rury osłonowe (systemy prowadzenia przewodów).....	20
3.4	Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej	21
3.5	Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej	21
3.6	Instalacja odgromowa.....	21
3.7	Wyłącznik główny i pożarowy instalacji fotowoltaicznej.....	22
3.8	Oznakowanie.....	22
3.9	Zabezpieczenia przy podłączaniu do sieci.....	23
3.9.1	Zabezpieczenie przed pracą wyspową.....	23
3.9.2	Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej	23
3.10	Pomiary	23
3.11	Uwagi końcowe.....	24
3.12	Zalecenia dotyczące zmniejszenia ryzyka powstania pożaru	25
3.13	Obliczenia	26
4.	Oświadczenie projektanta	28
5.	Uprawnienia projektanta.....	29

6.	Zaświadczenie izby inżynierów projektanta.....	31
7.	Spis rysunków	32

1. Założenia

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu budynku Sądu Rejonowego w Sokołowie Podlaskim przy ul. ks. Bosco 3

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- demontaż istniejącego ogrzewania wpustów dachowych,
- wykonanie zasilenia przenoszonych sprężarek klimatyzatorów,
- ułożenie korytek kablowych metalowych i PVC dla okablowania elektrycznego,
- wykonanie zasilenie do central wentylacyjnych,
- wykonanie instalacji podgrzewania wpustów dachowych,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej,
- wykonanie masztów odgromowych,
- wymiana opraw oświetleniowych przed wejściem głównym do budynku,
- wymiana 2 kompletów siłowników na bramy dwuskrzydłowe wjazdowe,
- wykonanie zasilania wentylatorów i grzałek w poziomie parteru.

1.2 Warunki ogólne

1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej wewnętrznej opisanej w niniejszej dokumentacji.
2. Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt .
3. Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora,
4. Rysunki i część opisowa są elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte opisem winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszego opisu, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić wątpliwe kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
5. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
6. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora..

1.3 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- wizja lokalna,
- dokumentacja instalacji elektrycznej,
- projekt architektoniczno - budowlany;

Obowiązujące przepisy i przywołane normy:

- PN-EN 60027-1:2006/A2:2007 Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część I: Zasady ogólne.
- PN-EN IEC 60445:2022-04 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-442:2012 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach niskiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-43:2012 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-53:2022-10- „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-53:2022-10 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2016-07 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.

- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-EN 12464-1:2022 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN IEC 60598-1:2021-07 Oprawy oświetleniowe Część 1: Wymagania ogólne i badania
- PN-EN 13501-1:2019-02 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
- PN-EN 13501-4:2016-07 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 4: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej elementów systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712:Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- PN-EN IEC 61730-1:2018-06 - Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
- PN-EN 50618:2015-03 - Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- PN-EN IEC 61215-2:2021-11 - Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 2: Metody badań
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 61643-31:2019-07 - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia - - Część 31: Wymagania i metody badań dla SPD instalacji fotowoltaicznych
- PN-EN 62920:2018-02 - Systemy fotowoltaiczne generujące moc elektryczną -- Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz metody testowania przekształtników mocy z zastosowaniem do systemów fotowoltaicznych
- PN-EN IEC 62446-2:2020-12 – Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 2: Systemy podłączone do sieci -- Utrzymanie systemów PV
- PN-EN 62446-1:2016-08 - Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór
- PN-EN IEC 61724-1:2022-04 - Wydajność systemu fotowoltaicznego -- Część 1: Monitorowanie

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2023 poz. 682).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225).
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2022 poz. 1679).

1.4 Producenti i typy zastosowanych materiałów

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oparte na komponentach tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń równoważnych pod kątem rozwiązań technicznych i jakości oraz posiadających wymagane dopuszczenia i certyfikaty.

Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie w stosunku do wskazanych w dokumentacji.

Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane w dokumentacji urządzenia mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

2. Opis techniczny

2.1 Prace demontażowe

W związku wymianą instalacji grzewczej na dachu demontażowi podlega okablowanie na dachu, łącznie z tablicą zasilającą w pomieszczeniu 3.03. Demontażowi podlegają również napędy do bram dwuskrzydłowych zamontowane od frontu budynku łącznie z automatyką sterującą. Przed wejściem do budynku należy również zdemontować 4 oprawy świetłówkowe i zastąpić je plafonami typu LED.

Przed przystąpieniem do robót należy odłączyć zasilanie do urządzeń i w obwodach elektrycznych objętych demontażem.

Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i przekazać Inwestorowi lub wywieźć do składowiska złomu, czy na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) miejsce zwalaki.

Zdemontowane świetłówki należy oddać do utylizacji i przedstawić dokument potwierdzający utylizację przez uprawnioną do tego celu firmę.

2.2 Instalacja zasilająca wentylatory i nagrzewnice

Zgodnie z projektem branży sanitarnej w pomieszczeniach 1.18, 1.74, 1.72 zamontowane zostaną dodatkowe wentylatory oraz grzałki elektryczne do podgrzewania powietrza. Projekt branży elektrycznej przewiduje zasilenie tych urządzeń z rozdzielni głównej RG zlokalizowanej w pomieszczeniu 1.59. W rozdzielni RG należy dobudować aparaty zabezpieczające zgodnie z rysunkiem nr 1. Z aparatów zabezpieczeniowych należy poprowadzić przewody zasilające układane natynkowo w kanałach bezhalogenowych 35x40 mm.

Instalację gniazd zaprojektowano przewodami miedzianymi bezhalogenowymi 3x1,5mm²,750V.

2.3 Oprawy oświetleniowe nad wejściem

Zgodnie z wytycznymi Inwestora przed wejściem głównym do budynku należy wymienić 8 szt. istniejących opraw typu downlight oświetleniowych na plafony typu LED.

Podstawowe parametry opraw:

- źródło światła: moduł LED
- Moc nominalna [W]: 28
- Znamionowe napięcie zasilania [V]: 220-240
- Częstotliwość [Hz]: 50-60
- Strumień świetlny oprawy [lm]: 3350
- Skuteczność świetlna oprawy [lm/W]: 1114
- Klasa energetyczna: E
- Klasa ochrony: I
- Temperatura barwowa [K]: 4000
- Wskaźnik oddawania barw (Ra): >80
- Kolor klosza: biały
- Kolor pierścienia: biały
- Odporność na uderzenia: IK08
- Stopień szczelności: IP65

- Sposób montażu: natynkowy
- Temperatura pracy [°C]: od -20 do +35
- Gwarancja [lata]: 5
- Żywotność LED L70B50 [h]: 117000

2.4 Napędy do bram skrzydłowych

W ramach remontu należy zdemonstrować i zamontować nowe napędy do 2 bram dwuskrzydłowych, łącznie z dostawą automatyki sterującej i 50szt. pilotów którymi będzie można obsługiwać 2 bramy jednocześnie.

W miejsce zdemonstrowanych napędów i sterowników należy zainstalować nowe, ponadto należy wyposażyć je w bariery podczerwieni chroniące przed zamknięciem w przypadku pozostawienia pojazdu na drodze zamykania bram.

W skład zastawu na jedną bramę powinny wchodzić następujące elementy

- 2x siłownik śrubowy z wbudowanym wyłącznikiem krańcowym przy otwieraniu
- 1x centrala sterująca
- 1x radioodbiornik 2 kierunkowy z pamięcią min 100 pilotów
- 1x komplet fotokomórek (para, nadajnik + odbiornik)
- 1x lampa sygnalizacyjna LED + ANTENA
- uchwyty mocujące, klucze rozstrzelenia awaryjnego

W zakresie jest dostawa i zaprogramowanie 50szt. pilotów 2 przyciskowych do obsługi obu bram wjazdowych.

Minimalne parametry urządzeń:

1. Radioodbiornik 2 kierunkowy

- dwukierunkowy, wpinany odbiornik, 433.92 MHz,
- częstotliwość odbioru: 433.92 MHz, częstotliwość nadawania: 433.92 MHz
- ilość kanałów: 4 (na złączu SM),
- pamięć: 1024 piloty 2-kierunkowe lub 750 pilotów 1-kierunkowych
- maksymalny zasięg radiowy 500m,
- możliwość sprawdzenia stanu automatyki w każdym momencie
- możliwość uzyskania odpowiedzi za pomocą diody LED oraz wibracji

2. Siłownik

- Zasilanie silnika: 230V
- Max. pobór prądu: 1.5A
- Moc pobierana: 340W
- Stopień zabezpieczenia: IP44
- Prędkość: 0.016 m/s
- Skok: 385mm
- Max. siła: 1800N
- Temperatura pracy: -20°C do +50°C
- Klasa izolacji: F
- Intensywność pracy: 58 cykle/h

3. Centrala sterująca

- Dwa wyjścia silnikowe
- Wyjście na lampę ostrzegawczą 230V/21W
- Wyjście elektrozamka (12VAC/15VA)
- Wyjście kontrolki stanu bramy
- Wejście STOP działające jako NC, NO
- Standardowy zestaw wejść sterujących (Krok po Kroku, Otwórz, Zamknij), ale również terminal do bezpośredniego podłączenia elektromechanicznych krańcówek otwarcia i zamknięcia obu silników – jeśli byłaby taka potrzeba (w naszych produktach takie rozwiązanie nie występuje więc terminale pozostawiamy niewykorzystane)
- moc znamionowa pobierana z sieci 900W
- wyjście lampy ostrzegawczej: 120/230V, 21W
- stopień zabezpieczenia: IP54

4. Fotokomórki

- kąt widzenia 10
- zasięg 30 m,
- wersja przekaźnikowa stosowana do urządzeń z wejściem klasycznym FOTO/STOP
- do montażu zewnętrznego do instalacji natynkowej lub na kolumnie

5. Piloty

- częstotliwość: 433.92 MHz
- Zasięg: 150-200m
- Kodowanie: 52 bity, kod dynamicznie zmienny
- Zasilanie: 3 V
- Żywotność baterii: do 2 lat (w zależności od użytkowania pilota)
- Klasa ochrony: IP40

2.5 Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych

Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, itp należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród. Zabezpieczenie przejść kablowych w stropach i ścianach stanowiących oddzielenia przeciwpożarowe oraz ścianach o deklarowanej odporności ogniowej 30/60/120 min należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta opracowaną dla określonego zastosowania, uwzględniającą polskie przepisy i wymagania aprobaty technicznej.

Stosowane w obiekcie zabezpieczenia powinny posiadać Aprobatę Techniczną ITB, Certyfikat Zgodności ITB i Atest Higieniczny PZH. Przejście należy oznakować tabliczką znamionową.

2.6 Zasilenie wentylacji

W budynku zainstalowane zostaną nowe centrale wentylacyjne oraz przeniesione sprężarki klimatyzatorów na dach budynku. Niniejsze opracowanie zawiera jedynie zasilenie w/w urządzeń. Szczegółowe rozwiązania sterowania wg. projektów branżowych.

Do zasilania wentylacji i klimatyzacji projektuje się nową tablicę elektryczną TEW zlokalizowaną w pomieszczeniu nr 3.03. Z tablicy TEW zasilone zostaną wszystkie jednostki klimatyzacyjne i centrale wentylacyjne zlokalizowane na dachu budynku. Do tablicy wentylacji należy wykonać linię zasilającą z rozdzielni głównej RG kablem typu N2XH-J 5x50 mm², układanym w korytach kablowych bezhalogenowych 60x40. W rozdzielni RG należy dobudować zabezpieczenie w postaci rozłącznika bezpiecznikowego RBK 00 i wyposażyć go we wkładkę NH00 125A.

2.7 Koryta kablowe

W budynku oraz na dachu do prowadzenia instalacji elektrycznych należy używać korytka kablowe stalowe ocynkowane w wersji zewnętrznej w cynku galwanicznym. Należy zastosować korytka ocynkowane typu, 200H50/3N i 100H50.

Koryta kablowe należy mocować do stropu budynku. Koryta kablowe na dachu montować na podstawach betonowych w tworzywie dedykowanych do montażu koryt kablowych. Do mocowania puszek na korytach należy stosować blachy typu BK.

Przy układaniu korytek należy zwrócić uwagę na dokładność ich montażu, tak aby na całej długości zachowana była metaliczna ciągłość połączeń. W przypadku gdy zastosowany system koryt nie posiada certyfikatu na ciągłość koryt (przy systemowych połączeniach) należy wykonać połączenia wyrównawcze LgY6mm

2.8 Instalacja kabli grzejnych na dachu

W budynku zaprojektowano ogrzewanie dachu i rur spustowych. Projektowaną rozdzielnię zasilającą TEG podłączyć w miejsce demontowanej tablicy.

Ogrzewanie zostało zaprojektowane w oparciu o system w skład którego wchodzi, 3 szt. regulatorów/termostatów, 3szt. czujników wilgoci i 3 szt. czujników wilgoci. W projekcie zastosowano kable grzejne o mocy 30W/m i średnicy przewodu ok 6,8 mm. Kable grzejne układać na dachu na szerokości 25 cm tak żeby na każdy m² przypadało 300W. Instalacje należy wykonać zgodnie z DTR producenta.

W celu unieruchomienia przewodu grzejnego i zachowania stałych, wyliczonych odstępów należy zastosować stalową taśmę montażową (taśmę rozkłada się w odstępach co 40 cm i mocuje do podłoża) lub siatkę montażową o oczkach 5cm x 5cm z drutu o średnicy Ø 2mm. Przewód grzejny układa się, zaczynając od strony przewodu zasilającego w taki sposób, aby przewód zasilający mógł „dosięgnąć” do tablicy zasilającej. Jeżeli przedłużenie okaże się konieczne, należy wykonać je za pomocą mufy termokurczliwej w taki sposób, aby połączenie było szczelne.

Do wpustów dachowych stosować dedykowane akcesoria montażowe.

Podstawowe parametry kabla grzejnego:

- Moc jednostkowa 30 W/m
- Napięcie zasilania 230 V, 400 V ~ 50/60 Hz
- Średnica przewodu ~ 6,8 mm
- Min. temperatura instalowania -25°C
- Max. Temperatura pracy +110°C
- Max. Temperatura ekspozycji (10 min.) +240°C
- Przewody przyłączeniowe 1 x 4 m; 3 x 1,5 mm² lub 3 x 2,5 mm² o izolacji i powłoce zewnętrznej z gumy
- Rodzaj przewodu grzejnego dwużyłowy, ekranowany, zasilany jednostronnie

- Izolacja podwójna, FEP + HDPE
- Powłoka zewnętrzna HFFR, odporny na UV
- Stopień ochrony IPX7
- Certyfikacja systemu wg ISO 9001 IQNET, PCBC

2.9 Instalacja odgromowa

W związku z wymianą central wentylacyjnych oraz budowy instalacji fotowoltaicznej konieczna jest rozbudowa instalacji odgromowej. Na dachu niskim jako zwody poziome użyć drut aluminiowy AlMgSi $\Phi 8$ na uchwytych dystansowych. Instalację podłączyć do istniejących przewodów odprowadzających.

Na dachu wysokim należy instalację odgromową rozbudować o maszty odgromowe wysokości $h=5m$. Połączenia masztów wykonać przewodami wysokonapięciowymi izolowanymi do istniejących przewodów poziomych na dachu wysokim.

Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności arkuszami norm PN-IEC 61024 i PN-/E-05003.

W celu uniknięcia niebezpiecznych naprężeń, jakie mogą powstać na skutek zmian temperatury, zaleca się na dłuższych odcinkach stosowanie elastycznych elementów łączących przewody między sobą lub z przewodzącymi elementami dachu. Odległość pomiędzy połączeniami elastycznymi nie powinna przekraczać 10m.

Zwody i przewody odprowadzające powinny mieć pewne połączenia, aby elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne nie powodowały obluźowania lub przzerwania przewodów. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, karbowanie, skręcanie lub zaciskanie.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu, powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym w taki sposób, Żeby spełniony był warunek ciągłości połączeń

Na etapie wykonywania urządzenia piorunochronnego (LPS) powinny być sprawdzone wszystkie zasadnicze jego części, które po zakończeniu budowy nie będą dostępne do oględzin. W trakcie budowy należy kontrolować prawidłowość wykonywania elementów instalacji będących w zakresie prac Wykonawcy części budowlanej.

Na etapie odbioru powinny być przeprowadzone pomiary LPS i sporządzona dokumentacja prób końcowych.

Procedura sprawdzania:

ogłędziny, w celu stwierdzenia, że:

- urządzenie znajduje się w dobrym stanie
- nie ma obluźnionych połączeń i przypadkowych przerw w przewodach i złączach urządzenia
- żadna część urządzenia nie została osłabiona przez korozję, zwłaszcza na poziomie ziemi
- wszystkie połączenia z uziomem są nie naruszone
- wszystkie przewody i elementy urządzenia są przytwierdzone do powierzchni montażowych
- wszystkie elementy, które zapewniają ochronę mechaniczną są nie naruszone
- nie było żadnych uzupełnień lub zmian chronionego obiektu, które wymagałyby dodatkowej ochrony

- nie ma żadnych znaków uszkodzenia LPS
- utrzymane są bezpieczne odstęp

wykonanie prób:

- ciągłości elementów LPS
- rezystancji uziemienia układu uziomów po odłączeniu go od pozostałej części urządzenia.

Sporządzenie raportu.

Raport powinien zawierać informacje dotyczące:

- ogólnego stanu przewodów i innych elementów LPS
- ogólnego stanu korozji i stanu ochrony przed korozją
- pewności mocowania przewodów i elementów LPS
- pomiarów rezystancji uziemienia układu uziomów
- wyników przeprowadzonych prób.

Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę i próby poprzedzające, o ile mogą mieć one wpływ na wyniki, należy powtórzyć po stwierdzeniu i usunięciu przyczyny niezgodności

2.10 Próby i pomiary instalacji elektrycznej

Zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2022, obowiązującą od 2022 roku, należy wykonać ocenę oświetlenia we wnętrzach polegającą na sprawdzeniu zgodności parametrów oświetlenia instalacji oświetleniowej po modernizacji z wymaganiami określonymi w normie oraz dokumentacji projektowej (wykonanej zgodnie z tą normą)

Podczas weryfikacji oświetlenia należy sprawdzić:

- typy i dane fotometryczne zainstalowanych w pomieszczeniu opraw oświetleniowych,
- wskaźnik oddawania barw zainstalowanych źródeł światła,
- liczbę i rozmieszczenie opraw oświetleniowych,
- rozmieszczenie stanowisk pracy, które określają położenie i rodzaj pól zadań oraz pól najbliższego otoczenia we wnętrzu, na których to polach należy przede wszystkim wykonać pomiary oświetleniowe,
- współczynniki odbicia podstawowych płaszczyzn w pomieszczeniu,
- sposób eliminacji efektu stroboskopowego (tam, gdzie może on wystąpić).

2.11 Uwagi dotyczące całości instalacji

- Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami, w szczególności normą N SEP-E-004, normami PN-IEC 60364
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące..

- Rysunki i część opisowa są w elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte opisem winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszego opisu, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić wątpliwe kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem

2.12 Dobór przewodów i zabezpieczeń do tablicy TEW

Kabel zasilający do tablicy TEW (na podstawie N-SEP-E 002):

$$I_B = \frac{P_{Sz}}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{78500}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} \approx 122,3A$$

Należy przyjąć zabezpieczenie WTN00/Gg125A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_B = 122,3 \leq I_n = 125A \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 125}{1,45} \approx 137,9A$$

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel N2XH-J 5x50 mm², dla którego I_z= 144 A.

Obliczenia spadków napięć

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 78500 * 45}{56 * 50 * 400^2} \approx 0,8\%$$

γ – przewodność właściwa przewodu

S – przekrój przewodu

l – długość przewodu

3. Instalacja fotowoltaiczna

3.1 Cel budowy systemu

Celem systemu jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z instalacji o mocy co najmniej 18 kWp z energii słonecznej przy użyciu technologii fotowoltaicznej.

Systemy podłączane do sieci są wyposażone w specjalne Falowniki PV, które są podłączane w taki sposób, aby dostarczać energię do instalacji elektrycznej budynków. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej.

Modułowy charakter systemów PV pozwala na budowanie układów fotowoltaicznych dużej mocy, które najczęściej są podłączane do sieci energetycznej niskiego i średniego napięcia. Dodatkową zaletą systemów PV dołączanych do sieci energetycznej jest ich rozproszenie, które poprawia ogólne parametry (wyrównuje spadki napięcia, poprawia współczynnik mocy $\cos \phi$) tych sieci, szczególnie niskiego napięcia.

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac przedstawić do akceptacji materiały instalacji fotowoltaicznej oraz skoordynować swoje prace z innymi branżami.

Opis projektu obejmuje:

- dostawę paneli fotowoltaicznych opartych na technologii paneli krzemowych,
- dostawę falownika fotowoltaicznego
- dostawę konstrukcji montażowej dla paneli fotowoltaicznych,
- montaż Systemu Zarządzania Energią, w celu diagnostyki i wizualizacji uzysków energetycznych,
- ułożenie tras kablowych w terenie oraz wewnątrz budynku na potrzeby instalacji fotowoltaicznej,

W celu diagnostyki instalacji fotowoltaicznej oraz monitoringu pozyskanej energii ze słońca wraz z udostępnieniem danych do zdalnego odczytu należy zamontować System Zarządzania Energią. Zadaniem Systemu Zarządzania Energią jest regulacja $\cos\phi$ oraz ilości produkowanej energii z instalacji fotowoltaicznej.

3.2 Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 36 szt. modułów monokrystalicznych o mocy 500 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 18,0 kWp, strona AC.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV]. Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu.

3.2.1 Inwerter fotowoltaiczny

Projektowany inwerter fotowoltaiczny przetwarza wytworzony poprzez panele prąd o napięciu stałym na prąd przemienny. W niniejszym opracowaniu przewidziano zastosowanie inwertera 3-fazowego, beztransformatorowych o mocy znamionowej prądu przemiennego 15,0 kW. Do inwertera podłączono po 2 stringi po 18szt paneli. Inwerter posiada aplikację

pomiarową. Użytkownik będzie miał możliwość monitorowania pracy urządzenia za pomocą tqwgtc'I UO 'K'ntv' "UKO "(kartę SIM przekazać Użytkownikowi celem rejestracji)0"

Inwerter jest w stanie kompensować moc bierną w zakresie mocy biernej o"ej ctcmtg| g" pojemnościowym i indukcyjnym od 0,8 poj. do 0,8 ind. Projektowane urządzenie będzie miało ej ctcmtg'e| {uq'tg| {ucpe{lp{ "equ"2?3+0'

Urządzenia łączeniowe jednostek wytwórczych współpracujące z inwerterem umieszczono po stronie prądu przemiennego q"2.6"nX+0'

Interfejs inwertera wyposażony jest w autoryzację, dzięki czemu wykluczony jest dostęp nqnrp{.'nwd"| fcp{ "qu»d'r qutqpp{ej 0'

Inwerter posiada zabezpieczenia które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń."

Rtqlgmjy cp{ " lpy gtvg" r qukf c" y dwf qy cpg" | cdg| r lge| gpk<" | gtqy q/nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej oraz funkcję AFCI ó"wykrywająca pojawienie się łuku elektrycznego i przerwanie obwodu w którym występuje to zjawisko. Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s."

Rqf ucy qy g'r ctco gt { 'hcmjy plm<"

- Nle| dc'tcengt»y "O RR'4""
- Maks. prąd na wejściu (Idc max) 33,0A "
- Maks. użyteczny prąd wejściowy 51,0A "
- Maks. prąd zwarciaowy generatora fotowoltaicznego (Isc pv) 68 A "
- Zakres napięć wejściowych DC "
- *W'e"o kp"ó"W'e"o cz+"42263222X"
- Napięcie rozpoczęcia pracy (Udc'uctv+"422X""
- Użyteczny zakres napięcia MPP 3206: 22X"
- O cmUo qe'i gpgtcvqtc'hqwy qnckel pgi q "Rf e"o cz+"44'722Y "
- O qe'| pco kqpqy c'CE "Rce.t+"37'222Y "
- Maks. moc wyjściowa / moc pozorna 15'222XC "
- Prąd wyjściowy AC (Iac nom) 21,7A "
- Współczynnik zniekształceń harmonii p{ej ">"3.7' "
- Współczynnik mocy (cos φac,r) 063"lpf 0'T'r ql0'
- Europejski współczynnik sprawności (ηUE) 97,6 %"
- Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym ô "CHEK'
- Rqo kt'tg| {ucpelk| qrcelk'FE""
- Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy"
- Rozłącznik DC "
- Ochrona przed odwrotną polaryzacją "
- Układ monitorujący prąd upływu (RCMU) "
- Y NCP "T'Gj gtpgv'NCP ""
- 6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia "
- WUD'k' plc| f q'v{r w'C+" "
- 4" "TU644'k' plc| f q'TL67+" "
- tqwgt'I UO 'K'ntv' "UKO "

3.2.2 Panele fotowoltaiczne PV

Zaprojektowano 36 sztuki paneli o mocy 500W. Moduły pokryte są szkłem hartowanym uodparniającym je na warunki atmosferyczne, w tym grad o średnicy do 25 mm przy prędkości 23 m/s. Moduły są na nacisk śniegu do 5400 Pa oraz wiatru do 2400 Pa.

Podstawowe parametry paneli fotowoltaicznych:

- Moc znamionowa P_{mp} min. 500Wp
- Maksymalne napięcie systemu 1500V
- Tolerancja mocy min. +5W
- Napięcie dla mocy max U_{mp} max. 40V
- Prąd dla mocy max I_{mp} max. 13,5A
- Napięcie bez obciążenia V_{oc} max 46V
- Prąd zwarcia I_{sc} max. 15,0A
- Maksymalna wkładka bezp. łańcucha 25A
- Sprawność modułu min 21,0%
- Waga max 28 kg
- Zakres temperatur pracy $-40 \div +85^{\circ}\text{C}$

3.2.3 Konstrukcja montażowa i okablowanie

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali konstrukcyjnej o podwyższonej wytrzymałości. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 4 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi.

W razie konieczności przed przystąpieniem do montażu instalacji fotowoltaicznej użytkownik zapewni możliwość przyłączenia, poprzez budowę lub przebudowę rozdzielnic modułowej, aby zapewnić miejsce na zabezpieczenie przewodów i przyłączenie instalacji, oraz wykona zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

Ochrona przewodów na dachu

Wejścia kablowe do budynku muszą być wykonane profesjonalnie. Nie należy prowadzić kabli po ostrych krawędziach i nie należy przytwierdzać ich bezpośrednio do dachu. Odnosnie wpływu grawitacji na przewody decydujące są specyfikacje producenta kabla. Należy przestrzegać zalecane maksymalne odległości poziomych i pionowych mocowań kabli. Opaski kablowe są niedozwolone w przypadku działania grawitacji na przewody.

Normy dla konstrukcji montażowych

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1995-1-1 - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

Montaż modułów

Do mocowania paneli PV zaprojektowano konstrukcję bezinwazyjną przykręcaną do dachu przy układzie paneli poziomym; materiał: elementy montażowe: stal nierdzewna A2 1.4301, aluminium

Przykładowy obraz montażu modułów PV na konstrukcji inwazyjnej kat nachylenia max 15 stopni:



Konstrukcję montować za pomocą kotew chemicznych do dachu nieprzewiercając stropu na „wylot” miejsca odwiertów zabezpieczyć masą asfaltową przeciw przeciekaniu.

Zagadnienia BHP

Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami.

Dla pełnego bezpieczeństwa należy uwzględnić ustalenia zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401),
- Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V.

Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną

3.2.4 Rozdzielnice PV - DC.

Zadaniem rozdzielni PV-DC oprócz ochronny przeciwprzepięciowej jest również możliwości rozłączenia paneli fotowoltaicznych od inwerterów. Projektuje się obudowę zewnętrzną naścienną zabudowaną na konstrukcji montażowej PV.

Dane techniczne obudów:

- stopień ochrony min. IP65
- obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. z przezroczystymi drzwiami
- napięcie $U_n > 1000V$ DC, $I_n = 35A$ DC,
- zakres temperatury pracy $-40^{\circ}C$ do $+60^{\circ}C$
- odporność na działanie promieni UV

Skrzynki przyłączone modułów PV muszą spełniać wymagania normy PN-EN 61439-2 (i jej załączników). Należy zapewnić prawidłowe podłączenie kabli oraz rozdzielanie strony dodatniej i ujemnej w skrzynkach przyłączeniowych generatora i innych skrzynkach zaciskowych.

3.2.5 Oprzewodowanie inwerterów od strony AC

Od inwertera do rozdzielni głównej, należy wykonać nowe trasy kablowe.

Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:

- sprawdzić ciągłość żył.
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla induktem o napięciu 2,5 kV.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Najwłaściwsze jest zastosowanie jednożyłowych kabli PV z oznaczeniem PV1-F, a następnie H1Z2Z2-K (PN-EN 50618). Posiadają izolację, która pozwala na ich stosowanie w urządzeniach i systemach klasy II. Ponadto mają wysoką odporność na wpływy środowiska, takie jak promieniowanie UV i wysoką wytrzymałość mechaniczną. Jeśli inne przewody są używane jako linie główne lub stałe, muszą być odporne na zwarcie doziemne i

zwarcie między przewodami. Należy je chronić przed warunkami atmosferycznymi i promieniowaniem UV, np. w zamkniętych kanałach kablowych, lub rurach osłonowych

3.2.6 Oprzewodowanie inwerterów od strony DC

Do inwertera należy prowadzić przewody DC po trasach ustalonych z użytkownikiem. Zaleca się prowadzenie na zewnątrz budynku w rurach ochronnych lub w listwie. Zabezpieczając przejścia przez dach, stropy i ściany w wymagany przez sztukę budowlaną sposób.

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy zastosować przewody solarne charakteryzujące się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800 V żyła/żyła,
- Zakres temperatur: do -40°C do +70°C
- max. temperatura na przewodniku +120°C
- Napięcie nominalne wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800 V żyła/żyła
- Napięcie testu 50 Hz 4000 V
- Minimalny promień gięcia - stacjonarnie ok. 4 x \varnothing kabla
- Budowa:
 - podwójnie izolowany
 - żyła miedziana, pobielana, linka
 - skręcana wg VDE 0295 kl. 5 i IEC 60228 kl.5
 - izolacja żył z komponentu sieciowanego
 - opona zewnętrzna z komponentu sieciowanego, odporna na UV
 - kolor opony czarny

3.2.7 Złącza od strony napięcia DC

Należy stosować wyłącznie złącza zgodne z PN-EN 62852. Do łączenia przewodów instalacji solarnych stosować typowe złącza o następujących parametrach:

- napięcie znamionowe 1000 [V]
- opór przejścia 0,3 [m Ω]
- stopień ochrony IP65 / IP68 (2m / 24h)
- temperatura otoczenia -40 °C ... 90 °C
- minimalny przekrój przewodu elastycznego 4 [mm²]
- maksymalny przekrój przewodu elastycznego 8 [mm²]
- przedmiotowe złącza powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

3.3 Rury osłonowe (systemy prowadzenia przewodów)

Przewody instalacji DC prowadzić w korytach stalowych ocynkowanych na podstawkach betonowych w rurach osłonowych. Rury osłonowe muszą być zatwierdzone przez producenta do użytku na zewnątrz. Preferowane są rury instalacyjne odporne na warunki atmosferyczne, a zwłaszcza na promieniowanie UV i ozon.

W przypadku pozostawiania obwodów pod napięciem po wyłączeniu prądu, należy zastosować środki bezpieczeństwa, takie jak: kable odporne na działanie wysokiej

temperatury i wody, obudowanie kabli ogniochronnym kanałem kablowym lub poprowadzenie ich trasami wydzielonymi pożarowo, np. w szachtach kablowych.

3.4 Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 5s$.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w instalacji gniazd wtykowych jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 0,4s$ realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe w rozdzielni potrzeb własnych.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

3.5 Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.

Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej o napięciu granicznym 1000 V DC i następujących parametrach technicznych:

- Stopień I+II/Typ 1+2/Klasa B+C
- Wysoki znamionowy prąd wyładowczy: $I_n = 7kA/bieg$, $I_{max} = 14kA/na\ bieg$

Wewnętrzne zabezpieczenie:

Oddzielny element termiczny - odłącznik dla każdego warystora

Element zabezpieczający: Warystor MOVs

Każdy łańcuch (string) modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym

3.6 Instalacja odgromowa

Zainstalowanie paneli PV na dachu budynku nie zwiększa wartości ryzyka szkód piorunowych wyznaczonego dla obiektu, wynikającego głównie z jego konstrukcji, usytuowania, wyposażenia i przeznaczenia. W przedmiotowym obiekcie wymagany odstęp izolacyjny s nie może być zachowany bo panel zainstalowany jest blisko metalowych części dachu, w tym przypadku – zgodnie z PN-EN 62305-3 – urządzenie PV powinno się znaleźć w przestrzeni ochronnej zwodów. Należy wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze pomiędzy obudową paneli a układem zwodów.

W takim przypadku – ze względu na możliwość oddziaływania na instalację wewnątrz budynku części prądu piorunowego – przewody biegnące od modułu PV do wnętrza obiektu zostaną zabezpieczone zaprojektowanymi SPD typu 1+2

W chronionym budynku należy także zainstalować system ekwipotencjalizacji składający się z głównej szyny wyrównania potencjału GSW, do której łączy się bezpośrednio wszystkie elementy instalacji przewodzących budynku przewidziane przez normę PN-EN 62305-3:2009 dołączenia z szyną. Lokalna szyna wyrównania potencjału MSW, umieszczona na poddaszu, jest przeznaczona do ekwipotencjalizacji metalowej konstrukcji wsporczej panelu PV oraz pozostałych urządzeń zainstalowanych w górnej części budynku. Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równolegle, możliwie blisko linii AC i DC, aby uniknąć tworzenia pętli indukcyjnych, które mogą dawać duże przepięcia indukowane.

3.7 Wyłącznik główny i pożarowy instalacji fotowoltaicznej

Budynek jest wyposażony w główny wyłącznik pożarowy, przycisk wyzwalający znajduje się w pobliżu wejścia głównego budynku.

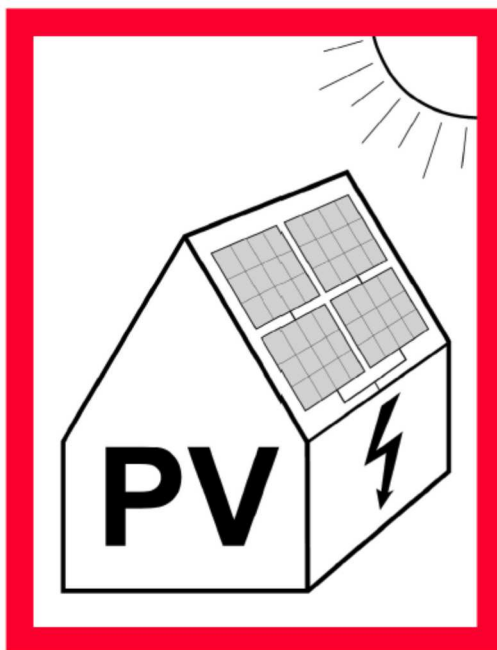
W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia DC.

UWAGA! napięcie AC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do inwertera będzie utrzymywane.

3.8 Oznakowanie

Dla bezpieczeństwa osób, zaleca się, aby budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna posiadał oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

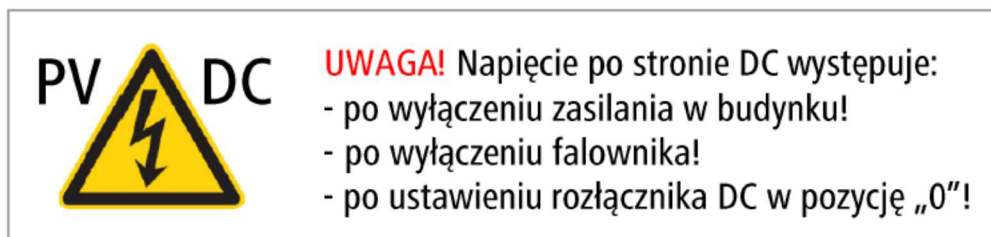
- w rozdzielni głównej budynku
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej)
- obok głównego wyłącznika
- w rozdzielni, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku



Etykieta wskazująca na obecność instalacji fotowoltaicznej w budynku

W każdym punkcie dostępu do części pod napięciem po stronie DC (np. rozdzielnice z zabezpieczeniem przepięciowym) należy umieścić w sposób trwały ostrzeżenie, że części te mogą być nadal zasilane:

- po wyłączeniu falownika,
- po wyłączeniu napięcia AC w budynku (np. rozłącznikiem głównym),
- po ustawieniu rozłącznika DC w falowniku w pozycji „0”.



Etykieta wskazująca na stałą obecność napięcia DC

Na falownikach należy umieścić ostrzeżenie, że wszelkie prace serwisowe można prowadzić dopiero po odłączeniu separującym falownika zarówno od strony DC, jak i AC.

Uwaga: falowniki mają zgromadzoną energię w kondensatorach, której rozładowanie do wartości bezpiecznych może zająć nawet kilka minut

3.9 Zabezpieczenia przy podłączaniu do sieci

3.9.1 Zabezpieczenie przed pracą wyspową

Inwertery pracują w synchronizacji z zasilaniem. Nie posiadają one funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej przekątnik zabezpieczenia częstotliwości wyłączy je.

Po wyłączeniu układy inwerterów powracają do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowałoby całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiłaby do czasu przywrócenia przyłączenia do sieci.

3.9.2 Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej

Inwertery dostosowują się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwertery synchronizują się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawiają kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania.

3.10 Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary. Testy i pomiary podstawowe powinny obejmować minimum test wszystkich obwodów AC zgodnie z wymaganiami IEC 60364-6, w szczególności pomiar ciągłości

przewodów, pomiar rezystancji izolacji, pomiar impedancji pętli zwarcia, pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Oprócz tego, w wymaganym minimum znajdują się pomiary: napięcia obwodu otwartego łańcuchów modułów, prądu podczas pracy falownika, prądu zwarcia łańcuchów modułów pomiar rezystancji izolacji oraz test poprawności biegunowości. Instalacja powinna też przejść próbę funkcjonalności. Firma wykonawcza powinna również zrobić pomiary uziemienia oraz sprawdzić polaryzację.

Pomiary uzupełniające nie są obligatoryjne, ale pozwalają tak naprawdę sprawdzić, czy instalacja działa poprawnie. Wśród nich można wymienić pomiary kamerą termowizyjną oraz pomiary krzywych prądowo-napięciowych.

Do przeprowadzenia obu pomiarów uzupełniających, potrzebne są odpowiednie warunki atmosferyczne, a w szczególności odpowiednie natężenia promieniowania słonecznego – najlepiej około 700 W/m², a minimum 400 W/m².

Wśród pomiarów podstawowych znajdują się:

- Sprawdzenie polaryzacji
- Pomiar ciągłości przewodów
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów strony AC i DC
- Pomiar rezystancji uziemienia
- Pomiar impedancji pętli zwarcia i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- Pomiar napięć i prądów łańcuchów modułów

Z kolei wśród pomiarów uzupełniających można wymienić:

- Pomiary kamerą termowizyjną

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.

3.11 Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
- Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi, a uzgodnione zmiany wprowadzać wpisem do dokumentacji technicznej i dziennika budowy.
- W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów
- Prace wykonawcze skoordynować z pozostałymi branżami.
- Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.

- Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.
- Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części opracowania projektowego lub kosztorysowego, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych.
- W przypadku stwierdzenia nieścisłości lub niekompletności instalacji zawartych w opracowaniu projektowym stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić do inwestora o wyjaśnienie lub uzupełnienie.
- Podane w koncepcji wartości uzyskanych mocy oraz zysków energetycznych są wartościami szacunkowymi, możliwymi do otrzymania w warunkach STC (ang. „standard test conditions”).
- Wartości te, uzyskuje się w warunkach laboratoryjnych, natomiast w warunkach rzeczywistych mogą się one nieznacznie różnić. Wynika to z faktu, iż w warunkach klimatycznych Polski występuje duże zróżnicowanie natężenia promieniowania słonecznego w zależności od pory roku.
- W opracowaniu podano rozwiązania i wymagania zaakceptowane przez Zamawiającego.
- Zamawiający dopuszcza stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu pod warunkiem

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Rok produkcji urządzeń w instalacji fotowoltaicznej - 2019. Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 5 lat, na

moduły PV i falowniki 5 lat. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

3.12 Zalecenia dotyczące zmniejszenia ryzyka powstania pożaru

Aby jeszcze bardziej zwiększyć bezpieczeństwo systemu PV i zmniejszyć ryzyko pożaru, zaleca się:

- Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej: w szczególności IEC 62446-2: "Systemy fotowoltaiczne - Wymagania dotyczące testowania, dokumentacji i konserwacji - Część 2: Systemy podłączone do sieci - Konserwacja systemów PV"
- Codzienny automatyczny monitoring stanu izolacji DC: przed uruchomieniem falownik sprawdza stan izolacji po stronie DC. Jeśli zostanie wykryty błąd, falownik nie uruchomi się i powiadomi, że nastąpiła usterka. Monitorowanie to jest również wykonywane podczas pracy instalacji..
- Monitorowanie systemu fotowoltaicznego: właściciel systemu fotowoltaicznego, powinien monitorować swój system PV tak, aby cały czas mieć podgląd na swój produkt. System monitorowania zapewnia przegląd działania systemu i ostrzega

użytkownika, jeśli występuje jakaś nieprawidłowość. Zmniejszenie mocy niezależnie od warunków pogodowych może być oznaką usterki w systemie, która może doprowadzić do pożaru.

3.13 Obliczenia

Przewody i zabezpieczenia dobrano zgodnie z wytycznymi normy PN-ICE 60364-4-43 i PN-ICE 60364-5-53 dla obciążeń stałych i przeciążeń.

Zabezpieczenia i przekroje zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach.

Założenia do projektu:

1. Parametry znamionowe modułu fotowoltaicznego

Moc $P = 500\text{W}$

Napięcie $U = 45, 59\text{ V}$

Prąd $I = 13,93\text{ A}$

2. Powierzchnia modułu około $2,36\text{ m}^2$

3. Ilość modułów 36 szt

4. Powierzchnia zabudowy około 85 m^2

5. Bateria paneli skierowana na południowy zachód

6. Kąt nachylenia paneli 15°

7. Inwerter 1 szt.

a) moc znamionowa $P_n = 15000\text{ W}$

b) prąd znamionowy $21,7\text{ A}$

c) napięcie znamionowe wyjściowe AC $230/400\text{ V}$

d) sprawność $97,6\%$

Wyznaczenie przekroju przewodów po stronie DC

dane wejściowe:

P – moc w [W];

l – sumaryczna długość przewodów w [m];

γ – konduktywność $56[\text{m}/\Omega\text{ mm}^2]$;

ΔP – straty mocy w [W]

$$\Delta P = I^2 \frac{l}{\gamma S} = 10,46^2 \frac{23}{56 * 6} \approx 7,48\text{W}$$

Spadek mocy wynosi $0,022\%$ zatem jest mniejszy od 1%

Na podstawie normy PN-ICE 60364-523:2001 stwierdza się że należy dobrać po stronie DC przewody o przekroju min. 6mm^2

Wyznaczenie przekroju przewodów po stronie AC

dane wejściowe:

przewód typu N2XH-J $5 \times 10\text{ mm}^2$

temperatura żyły do 70 C przy temp. otoczenia 30 C

P_n – moc falownika 15000 W

l – sumaryczna długość przewodów 40m

γ – konduktywność 56 [m/Ω mm²];
długość kabla < 20m
maksymalny prąd wyjściowy 21,7A
dopuszczalny spadek napięcia $\Delta U_n = 1\%$
typ zabezpieczenia obwody 25A

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 15000 * 40}{56 * 10 * 400^2} \approx 0,61\%$$

$\Delta U_n = 0,61\%$ warunek spełniony

Sprawdzenie zabezpieczenia obwodu falownika do rozdzielni PV-AC

Moc znamionowa falownika 15 kW Prąd obciążenia: 21,7 (max. prąd wyjściowy z falownika) Jako połączenie pomiędzy falownikiem rozdzielnią AC dobrano kable typu N2XH-J 5x10 mm² o obciążalności prądowej 46A.

Jako zabezpieczenie zwarciovie kabla w rozdzielni AC dobrano rozłącznik bezpiecznikowy 25A .

$$IB(15kW) = 21,7A$$

$$IN = 25A$$

$$IZ = 46 A$$

$$IB(15kW) = 21,7A \leq IN = 25A \leq IZ = 46 A - \text{warunek [1] spełniony}$$

$$I_2 = 1,6 \times 21,7A = 34,7A \leq 1,45 \times 46,0 A = 66,7 A - \text{warunek [2] spełniony}$$

Szczegóły konfiguracji 1 stringa

Ilość łańcuchów	1
Ilość modułów fotowoltaicznych w łańcuchu	18
Napięcie MPP przy 70 °C	588,75 V
Napięcie obw. otwartego przy -10 °C	899,60 V
Napięcie obw. otwartego przy 70 °C	719,07 V
MPP prąd przy 25 °C	13,04 A
Napięcie MPP przy 0 °C	746,72 V
Prąd zwarciovowy przy 25 °C	17,41 A

4. Oświadczenie projektanta

Siedlce, 22 września 2023 r.

Powołując się na art. 34 ust. 3d ppkt 3 Prawa Budowlanego z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. 2023 poz. 682 z późn. zm.) oświadczam jako projektant, iż projekt techniczny branży konstrukcyjno-budowlanej:

REMONTU BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W SOKOŁOWIE PODLASKIM

zlokalizowanych przy ul. Ks. Bosco 3, 08-300 Sokołów Podlaski został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

5. Uprawnienia projektanta



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/226/19/E

Warszawa, dnia 25 czerwca 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c, art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2018 r., poz. 1202), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Marcin Piotr Barczak
ur. dnia 10 stycznia 1980 roku w Siedlcach
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0104/PWBE/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz.2096 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się praw do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.

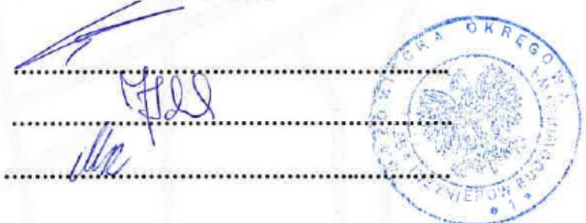
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Uprawnienia budowlane nadane

**Panu mgr inż. Marcinowi Piotrowi Barczak
ur. dnia 10 stycznia 1980 roku w Siedlcach**

**numer ewidencyjny MAZ/0104/PWBE/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

6. Zaświadczenie izby inżynierów projektanta



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-5H9-Q5I-E78 *

Pan MARCIN PIOTR BARCZAK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0478/19
adres zamieszkania ul. CEGLANA 85, 08-110 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-18 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

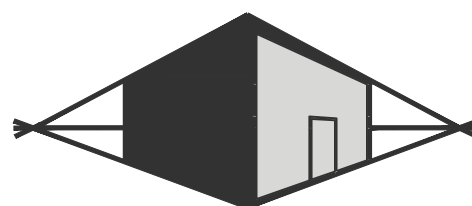
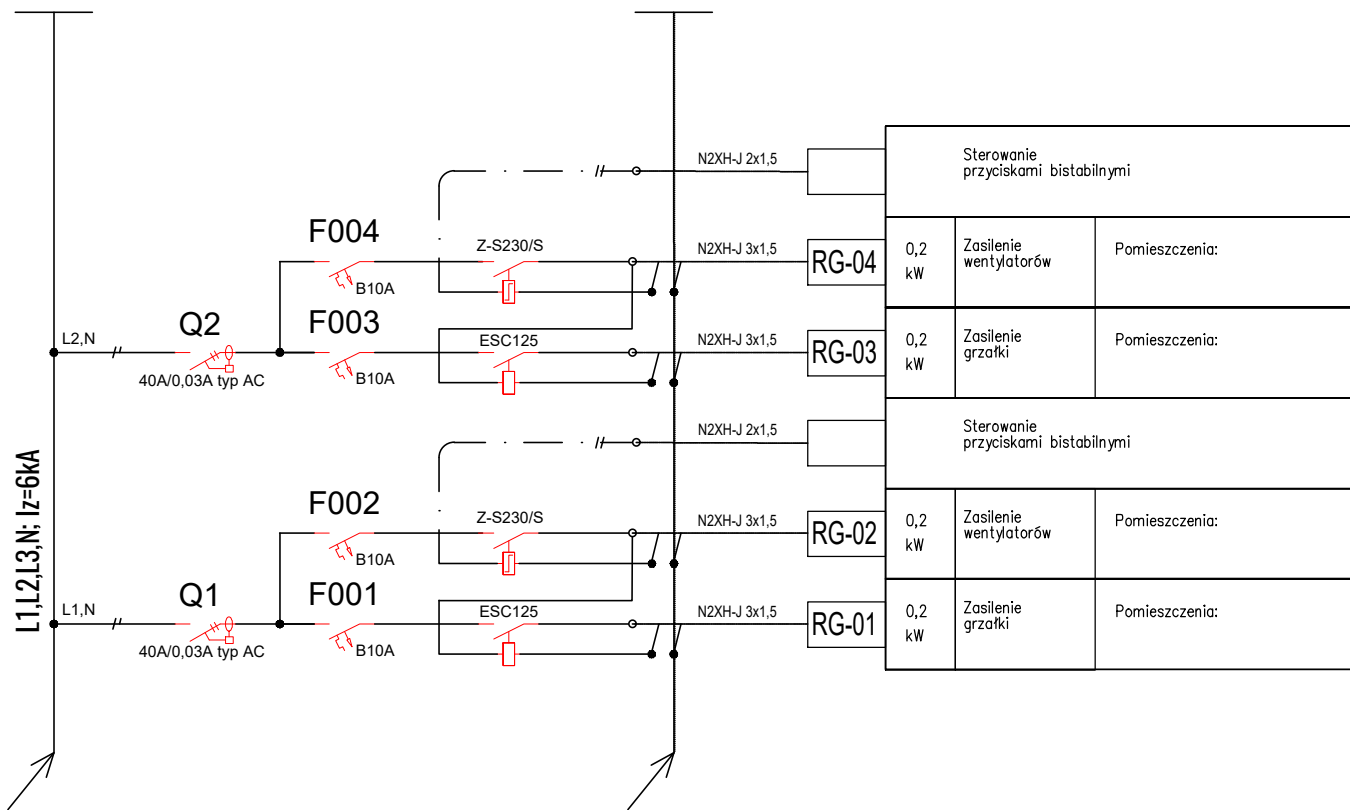
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



7. Spis rysunków

nr	Opis rysunku	nr rys.
1	SCHEMAT ROZBUDOWY TABLICY RG	E-1
2	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ TEW	E-2
3	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ TEW	E-3
4	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	E-4
5	WIDOK TABLICY ELEKTRYCZNEJ PV-DC	E-5
6	RZUT PARTERU - INSTALACJA ELEKTRYCZNA	E-6
7	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA ELEKTRYCZNA	E-7
8	RZUT DACHU - INSTALACJA ELEKTRYCZNA	E-8



MIROSŁAW BURTA

ZAKŁAD USŁUGOWY

08-110 SIEDLCE, UL. GRABIANOWSKA 23

**PROJEKT TECHNICZNY REMONTU
BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W
SOKOŁOWIE PODLASKIM**

SCHEMAT ROZBUDOWY TABLICZY RG

RYSUNEK NR E-1

SKALA:

MIEJSCE I DATA:

SIEDLCE, wrzesień 2023

INWESTOR:

LOKALIZACJA:

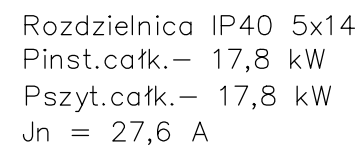
Sąd Okręgowy w Siedlcach
ul. Sądowa 2,
08-100 Siedlce

Działka nr ewid. 1516/1, obręb
0001, jedn. ewid. 142901_1 m.
Sokołów Podl. ul. ks. Bosco 3,
08-300 Sokołów Podlaski

AUTOR PROJEKTU:

PODPIS:

mgr inż. Marcin Barczak
MAZ/0104/PWBE/19



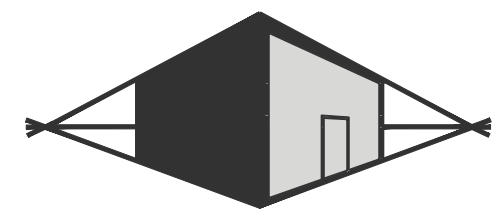
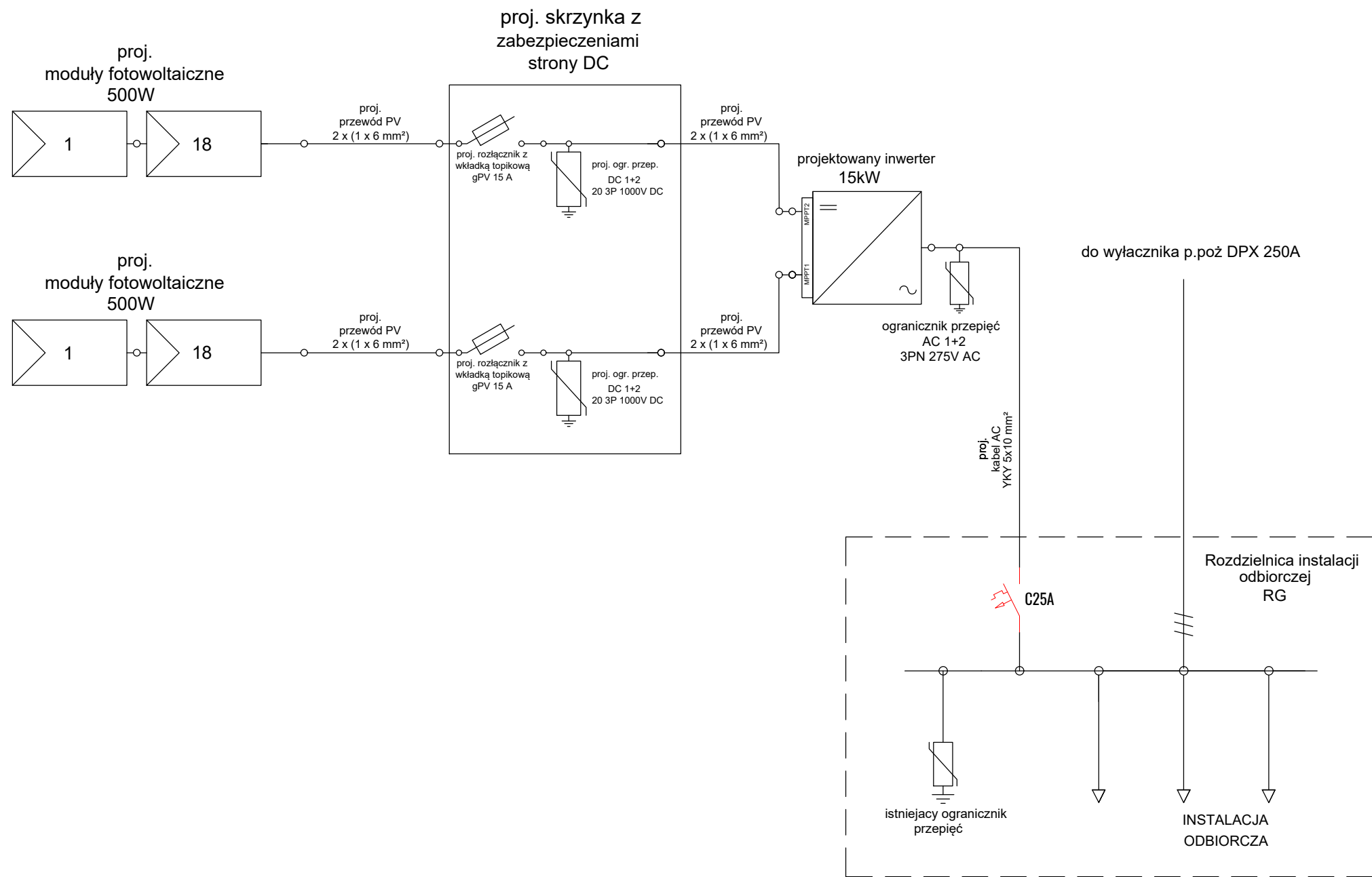
ZAKŁAD USŁUGOWY

08-110 SIEDLCE, UL.GRABIANOWSKA 23

PROJEKT TECHNICZNY REMONTU
BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W
SOKOŁOWIE PODLASKIM

SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ TEW

RYSUNEK NR E-2	SKALA:
MIEJSCE I DATA:	SIEDLCE, wrzesień 2023
INWESTOR:	LOKALIZACJA:
Sąd Okręgowy w Siedlcach ul. Sądowa 2, 08-100 Siedlice	Dziąka nr ewid. 1516/1, obręb 0001, jedn. ewid. 142901_1 m. Sokołów Podl. ul. ks. Bosco 3, 08-300 Sokołów Podlaski
AUTOR PROJEKTU:	PODPIS:
mgr inż. Marcin Barczak MAZ/0104/PWB/19	



MIROSLAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY
08-110 SIEDLCE, UL. GRABIANOWSKA 23

**PROJEKT TECHNICZNY REMONTU
BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W
SOKOŁOWIE PODLASKIM**

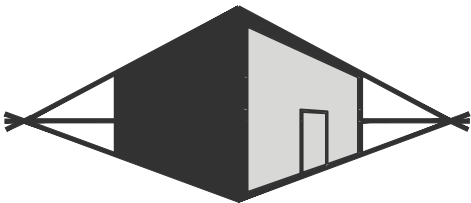
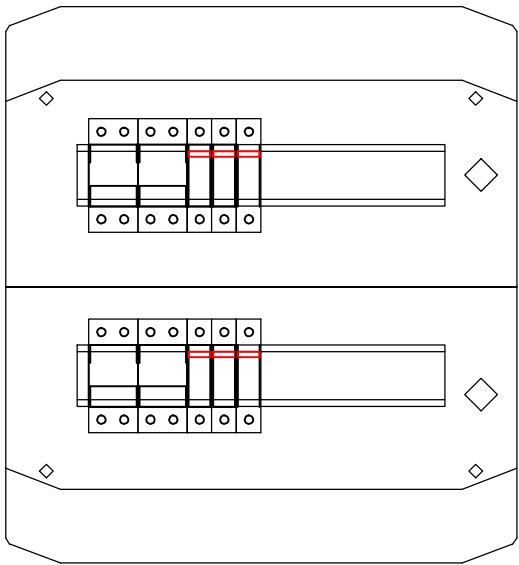
SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

RYSUNEK NR E-4	SKALA:
MIEJSCE I DATA:	SIEDLCE, wrzesień 2023
INWESTOR:	LOKALIZACJA:
Sąd Okręgowy w Siedlcach ul. Sądowa 2, 08-100 Siedlce	Działka nr ewid. 1516/1, obręb 0001, jedn. ewid. 142901_1 m. Sokołów Podl. ul. ks. Bosco 3, 08-300 Sokołów Podlaski
AUTOR PROJEKTU:	PODPIS:
mgr inż. Marcin Barczak MAZ/0104/PWBE/19	

PV-DC - zestawienie aparatów w rozdzielni	
Opis	Suma
Wkładka bezpiecznikowa CH10 14A PV	19 szt.
Rozłącznik bezpiecznikowy PCF10 DC 2p	9 szt.
Ogranicznik przepięć klasa I+II PV 1000V	5 szt.
Rozdzielnia natynkowa IP65 3x16	1 szt.

Obudowa zewnętrzna naścienna:
 Stopień ochrony min. IP65
 Obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. z przezroczystymi drzwiami
 Un>1000V DC, In=40A DC,
 Zakres temperatury pracy -40 °C do +60°C
 Odporność na działanie promieni UV

Normy
 IEC 60364-7-712:2005, EN 60439-1



MIROSŁAW BURTA

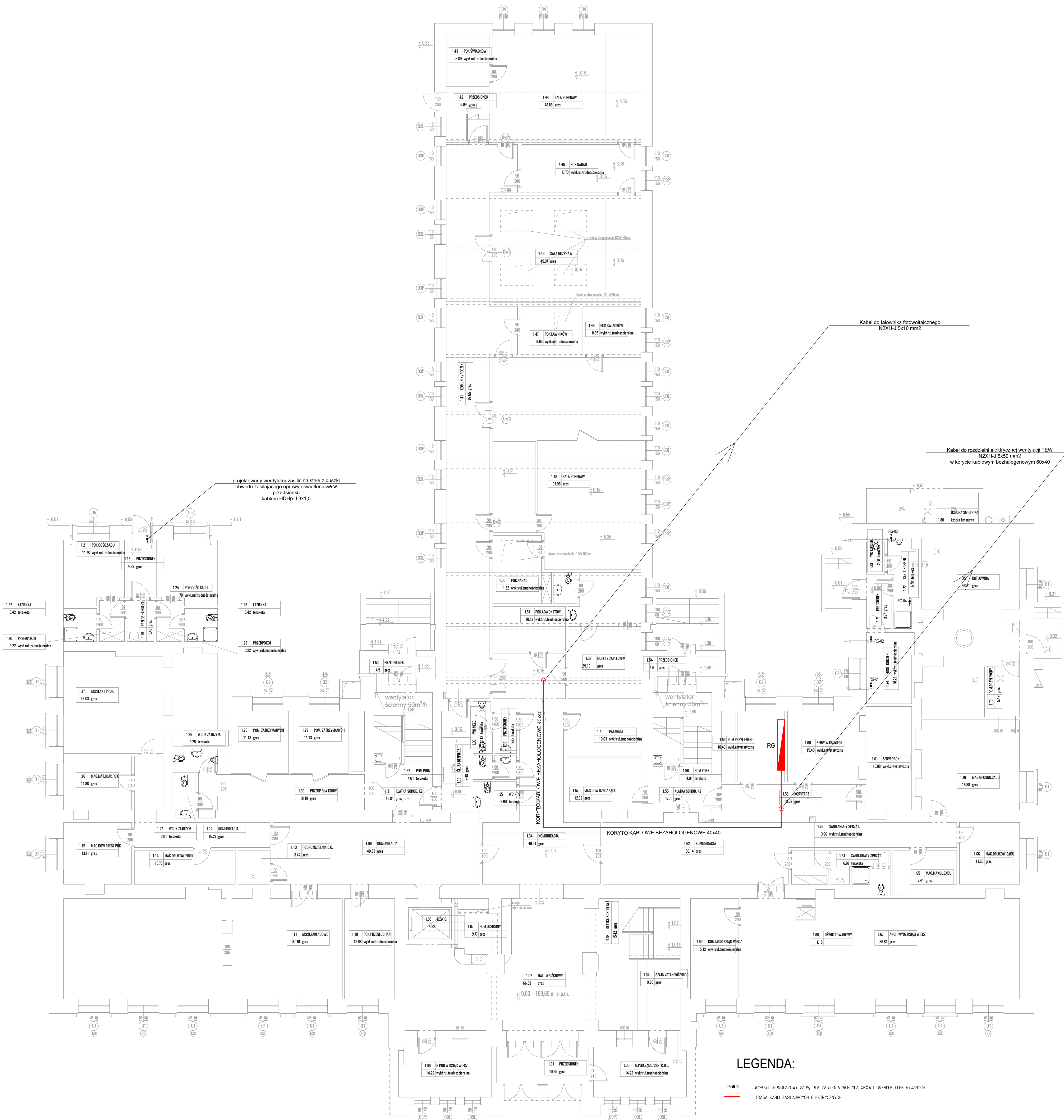
ZAKŁAD USŁUGOWY
 08-110 SIEDLCE, UL.GRABIANOWSKA 23

**PROJEKT TECHNICZNY REMONTU
 BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W
 SOKOŁOWIE PODLASKIM**

WIDOK TABLICY ELEKTRYCZNEJ PV-DC

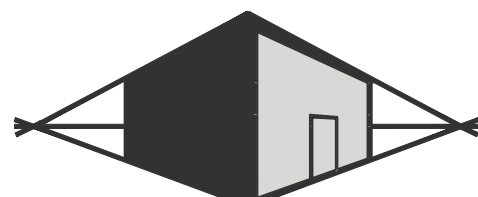
RYSUNEK NR E-5	SKALA:
MIEJSCE I DATA:	SIEDLCE, wrzesień 2023
INWESTOR:	LOKALIZACJA:
Sąd Okręgowy w Siedlcach ul. Sądowa 2, 08-100 Siedlce	Działka nr ewid. 1516/1, obręb 0001, jedn. ewid. 142901_1 m. Sokołów Podl. ul. ks. Bosco 3, 08-300 Sokołów Podlaski
AUTOR PROJEKTU:	PODPIS:
mgr inż. Marcin Barczak MAZ/0104/PWBE/19	

RZUT PARTERU 1:100



LEGENDA:

WYPUST JEDNOFAZOWY 230V, DLA ZASILANIA WENTYLATORÓW I GRZĄZEK ELEKTRYCZNYCH
TRASA KABLI ZASILAJĄCYCH ELEKTRYCZNYCH



MIROSLAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY
08-110 SIEDLCE, UL. GRABIANOWSKA 23
**PROJEKT TECHNICZNY REMONTU
BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W
SOKOŁOWIE PODLASKIM**

RZUT PARTERU - INSTALACJA ELEKTRYCZNA

RYSUNEK NR E-6	SKALA: 1:100
----------------	--------------

MIEJSCE I DATA:	SIEDLCE, wrzesień 20
-----------------	----------------------

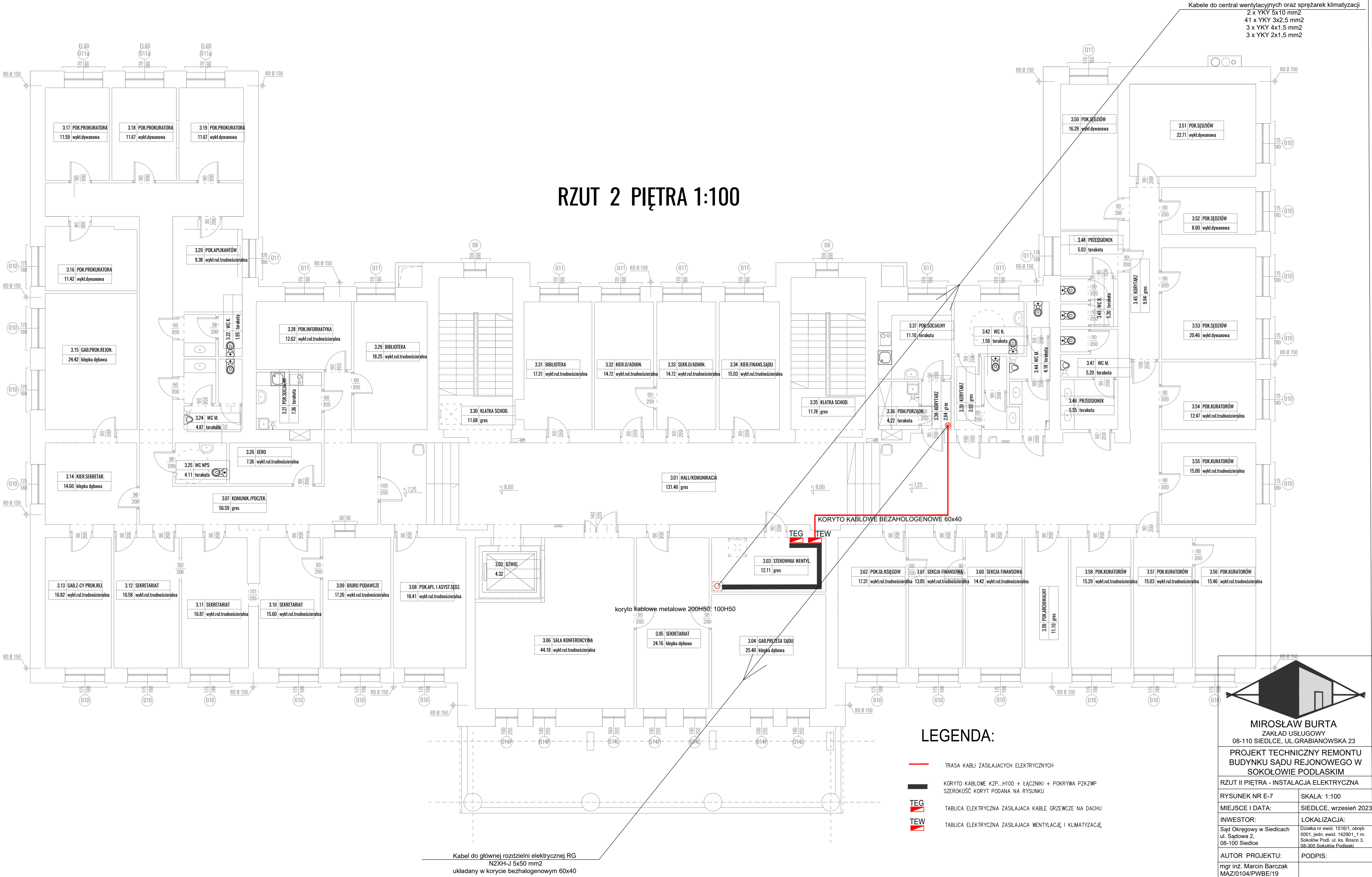
NWESTOR:	LOKALIZACJA:
Sąd Okręgowy w Siedlcach	Działka nr ewid. 1516/1, obręb

0001, jedn. ewid. 142901_1 m
Sokolów Podl. ul. ks. Bosco 3,

AUTOR PROJEKTU:	PODPIS:
-----------------	---------

mgr inż. Marcin Barczak	
-------------------------	--

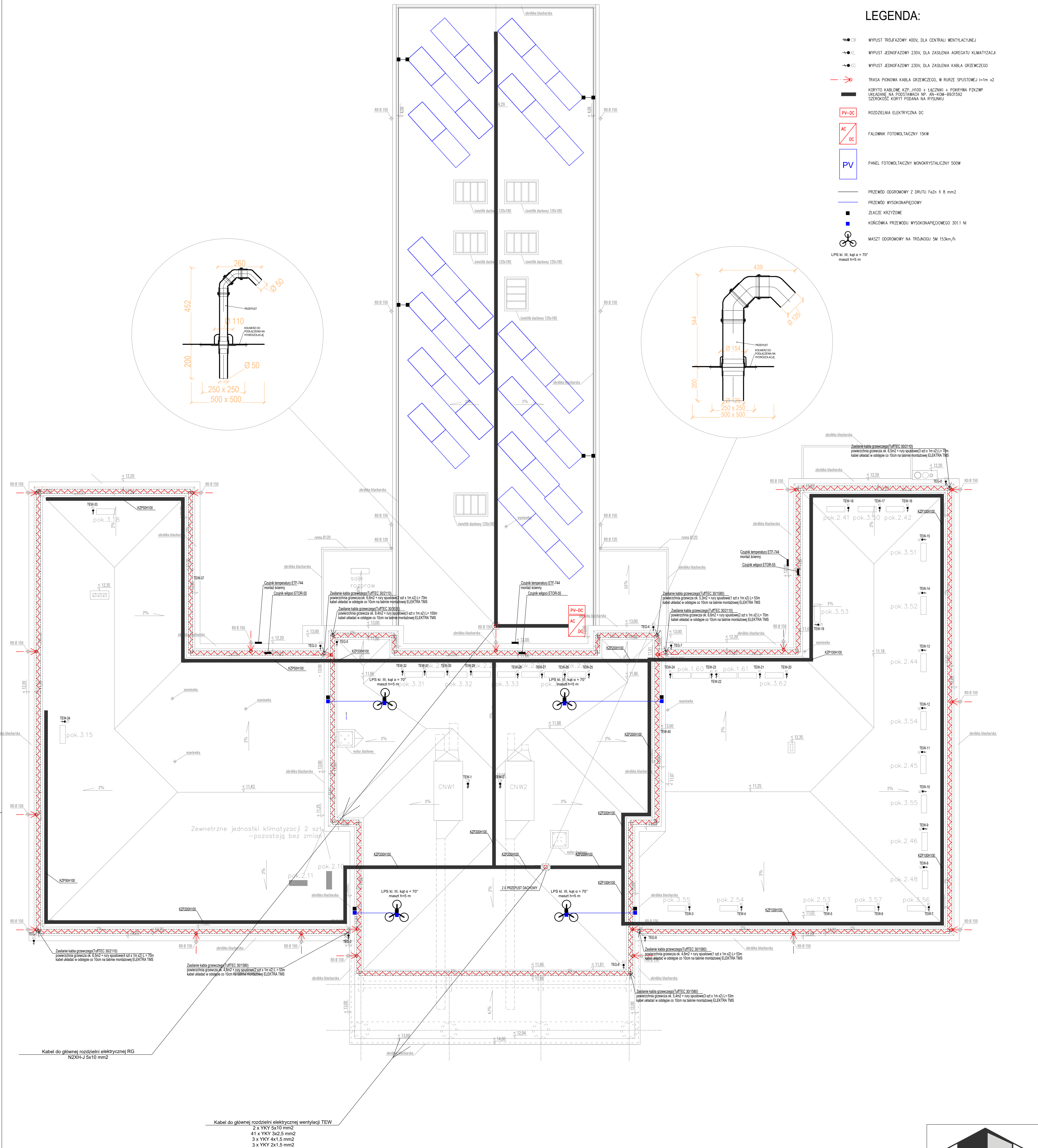
RZUT 2 PIĘTRA 1:100



LEGENDA:

- WYPUST TRÓJFAZOWY 400V, DLA CENTRALI WENTYLACYJNEJ
- WYPUST JEDNOFAZOWY 230V, DLA ZASILENIA AGREGATU KLIMATYZACJI
- WYPUST JEDNOFAZOWY 230V, DLA ZASILENIA KABLA GRZEWZEGO
- TRASA PIONOWA KABLA GRZEWZEGO, W KURZE SPŁUSTOWEJ l=1m x2
- KORYTO KABLOWE KZP-H100 + ŁĄCZNIKI + POKRYWA POKRZNP UKŁADANE NA PODSTAWACH NP-AH-KOM-8931592 SZEROKOŚĆ KORYTA PODANA NA RYSUNKU
- ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA DC
- FALOWNIK FOTOWOLTAEICZNY 15KW
- PANEL FOTOWOLTAEICZNY MONOKRYSTALICZNY 500W
- PRZEWÓD ODGROMOWY Z DRUTU FeZn fi 8 mm2
- PRZEWÓD WYSKONAPEICJOWY
- ZŁĄCZE KRZYŻOWE
- KOŃCÓWKA PRZEWÓDU WYSKONAPEICJOWEGO 301.1 NI
- MASZT ODGROMOWY NA TRÓJNOGU SM 153km/h

LPS kl. III, kąt α = 70°
maszt h=5 m



MIROSLAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY
08-110 SIEDLCE, UL. GRABIAŃOWSKA 23

**PROJEKT TECHNICZNY REMONTU
BUDYNKU SĄDU REJONOWEGO W
SOKOŁOWIE PODLASKIM**

RZUT DACHU - INSTALACJA ELEKTRYCZNA

RYSunek NR E-8	SKALA: 1:100
MIĘJSCE I DATA:	SIEDLCE, wrzesień 2023
INWESTOR:	LOKALIZACJA:
Sąd Okręgowy w Siedlcach ul. Sądowa 2 08-100 Siedlce	Uczelnia nr ewid. 15181, obiekty 0001, jedn. ewid. 1-0001, 1 m Sokołowski Podlaski
AUTOR PROJEKTU:	PODPIS:
mgr inż. Marcin Barczak MAZ/0104/PWBE/19	